Aus der II. Medizinischen Klinik der Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. G. von Bergmann

Statistische Untersuchungen über Kreislaufkomplikationen bei Diabetes mellitus

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

KURT STIEGERT

aus Perleberg

Tag der Promotion: 1. August 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 155

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Dozent Dr. Thaddea

Korreferent: Prof. Dr. von Bergmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Durch die Einführung des Insulins in die Therapie des Diabetes mellitus gelang es, bestimmte Komplikationen der Erkrankung, wie z. B. das Coma diabeticum und die diabetische Gangrän, weitgehend zu beherrschen und sie als Todesursachen mehr und mehr auszuschalten. Die Folge war eine wesentliche Heraufsetzung der Lebensdauer der Zuckerkranken, die bis dahin bedeutend unter der der Gesamtbevölkerung lag, und weiterhin ein deutlicher Wechsel im klinischen Erscheinungsbild der Krankheit. Insbesondere wurde eine Zunahme der Erkrankungen an den Kreislauforganen beobachtet, die auch durch zahlreiche Untersuchungen statistisch bestätigt werden konnte. Die Ergebnisse weichen allerdings zum Teil stark voneinander ab, so daß es noch weiterer Untersuchungen bedarf, um ein klares Bild über die Kreislaufkomplikationen beim Diabetes mellitus zu gewinnen. Zur Erreichung dieses Zieles will diese Arbeit einen Beitrag liefern.

A. Untersuchungsmaterial.

Die im folgenden dargelegten Untersuchungsergebnisse wurden an Hand der Krankenblätter von 200 Diabetikern (je 100 Männern und Frauen) gewonnen, die in den Jahren 1934 bis 1939 in der II. Medizinischen Klinik der Charité in Berlin zur Behandlung kamen. Die Auswahl der Fälle erfolgte unabhängig von Schwere und Dauer der diabetischen Stoffwechselstörung, maßgebend war allein der Zeitpunkt des Klinikaufenthaltes. Es handelte sich zum allergrößten Teil um Patienten, die nur zum Zwecke der Einstellung des Kohlehydratstoffwechsels aufgenommen wurden. Ein kleinerer Teil kam zur konservativen Behandlung einer peripheren Zirkulationsstörung, zur Vorbereitung auf eine Amputation, eine gynäkologische Operation oder einen ophthalmologischen Eingriff. In einigen Fällen schließlich wurde ein leichter Diabetes mellitus als Nebenbefund bei einer Cholecystopathie, Angina pectoris, Cystitis usw. erhoben.

Es kamen somit alle Grade diabetischer Stoffwechselstörung in allen Altersklassen zur Beobachtung. Das Durch-

schnittsalter aller Patienten lag bei 52,7 Jahren, das der Männer bei 51,5, das der Frauen bei 54,0 Jahren. Der jüngste Kranke war 14, der älteste 77 Jahre alt. Von den einzelnen Altersklassen (siehe folgende Abbildung) waren bei den

Männern das 4.—7., bei den Frauen das 6. und 7. Jahrzehnt am stärksten vertreten. Auffallend war, daß die Anzahl der weiblichen Diabetiker im 5. Lebensjahrzehnt nur 8 betrug, im 6. dagegen sprunghaft auf die Zahl 36 anstieg, während bei den Männern ein gleichmäßiges Ansteigen bis zur höchsten Erkrankungsziffer im 6. Jahrzehnt festgestellt wurde. Die schnelle Zunahme vom 50. Lebensjahr ab konnte nur so gedeutet werden, daß die diabetische Stoffwechselstörung bei den Frauen zumeist erst von diesem Zeitpunkt ab einen so schweren Grad erreichte, daß sie klinischer Behandlung bedurfte. Aehnliche Feststellungen wurden auch von L e c o r c h é und P a v y gemacht, die auf eine Zunahme der Häufigkeit des Diabetes dicht vor und während des Klimakteriums hinwiesen. Auf Grund der oben mitgeteilten Beobachtungen ist es wohl berechtigter, von einer Häufung der diabetischen Erkrankungen erst n a c h dem Klimakterium zu sprechen, da man dieses im allgemeinen mit dem 50. Lebensjahr als abgeschlossen ansehen muß.

B. Arteriosklerose.

Die wichtigsten Kreislaufkomplikationen des Diabetes mellitus sind Arteriosklerose und Hypertonie, die — wie von Noorden-Isaac und Rosenberg betonten — scharf voneinander zu trennen sind. Die häufigere Erkrankung ist unbestritten die Hypertonie, klinisch bedeutungsvoller jedoch ist die Arteriosklerose mit ihren mannigfachen Lokalisationsformen.

Ueber die Häufigkeit der arteriosklerotischen Gefäßerkrankungen beim Diabetes liegen zahlreiche Mitteilungen vor, die teils auf Grund klinischer, teils auf Grund autoptischer Beobachtungen gemacht wurden. Von Noorden stellte in etwa 40 Proz. seiner Diabetiker Arteriosklerose fest, Schwarz fand unter 1408 Fällen in etwa 11 Proz., Haase an einem kleineren Krankengut in 8 Proz., Streit bei 260 Kranken in 54 Proz. Arteriosklerose. Rabinovitch beobachtete bei 500 Diabetikern in 62,6 Proz. kardiovaskuläre Störungen. Bowen und König fanden bei den über 40 Jahre alten Patienten ihres Materials in 63 Proz. Arteriosklerose. Labbé stellte fest, daß 90 Proz. aller Diabetiker, deren Erkrankung länger als 5 Jahre zurücklag, gefäßkrank waren, Rabinovitch diagnostizierte in 84 Proz. aller Fälle, bei denen der Diabetes länger als 5 Jahre bestand, Arteriosklerose.

Aehnliche Zahlen wurden auf Grund von Sektionen veröffentlicht. Seyfarth fand unter 289 Fällen 164 mal, das sind in etwa 57 Proz., Arteriosklerose im Sektionsprotokoll vermerkt. Enklewitz konnte bei 1784 Autopsien von Diabetikern in 50 Proz. eine kardiovaskuläre, renale Erkrankung als Todesursache feststellen, Leuteneggger berichtete, daß von 81 Gestorbenen 32 Proz. Gefäßerkrankungen als Todesursache aufwiesen, John fand bei der Sektion von 527 Diabetikern in 40 Proz. Herz- und Nierenerkrankungen als Todesursache und Joslin teilte mit, daß gegenwärtig etwa 47 Proz. der Diabetiker an Erscheinungen von Arteriosklerose sterben.

Alle diese Beobachtungen lassen sich dahingehend zusammenfassen, daß über die Hälfte aller Diabetiker gefäßkrank werden, daß aber klinisch die Arteriosklerose nur in einem Teil der Fälle in Erscheinung tritt. Aehnliche Ergebnisse wurden bei den 200 Diabetikern unseres Beobachtungsgutes gewonnen. In 24 Proz. wiesen die Patienten deutliche Symptome einer arteriosklerotischen Gefäßerkrankung auf, wobei Männer und Frauen in gleichem Maße beteiligt waren. Erfaßte man

nur die Diabetiker über 40 Jahre, so ergab sich als Verhältniszahl 29,5 Proz., und von den über Fünfzigjährigen zeigten sogar 33 Proz. arteriosklerotische Erscheinungen. Vor dem 40. Lebensjahr trat Arteriosklerose klinisch nie in Erscheinung, und zwar auch in den Fällen, wo der Diabetes schon länger als 5 Jahre bestand. Im 5. Lebensjahrzehnt trat sie nur vereinzelt auf. Vorwiegend befallen waren das 6. und 7. Lebensjahrzehnt. Eine Parallelität zwischen Schwere der Erkrankung und Intensität der arteriosklerotischen Erscheinungen war nicht zu beobachten, desgleichen nicht eine wesentliche Zunahme der Arteriosklerose mit der Dauer der Stoffwechselstörung. Von 84 Diabetikern, deren Erkrankung länger als 5 Jahre zurücklag, hatten 30 Proz. arteriosklerotische Erscheinungen. Es konnte somit die Feststellung von L a b b é , der hierfür 90 Proz. angab, nicht bestätigt werden.

In Uebereinstimmung mit diesen Beobachtungen standen röntgenologische Befunde von M o r r i s o n , der bei Patienten unter 40 Jahren keine fortgeschrittenen Verkalkungen der Gefäße sah. Gegenüber 6 Proz. der im 3. Lebensjahrzehnt stehenden Kranken fand er 87 Proz. der im 7. Jahrzehnt befindlichen mit Gefäßverkalkungen behaftet.

Bei unseren Diabetikern wurden in 77 Fällen Thoraxdurchleuchtungen vorgenommen. Es ergab sich hierbei, daß in etwa 34 Proz. der Untersuchten eine Arteriosklerose der Aorta vorlag, wobei Ausgeschwungensein und vermehrte Schattenintensität allein noch nicht als beweisend für eine vorhandene Arteriosklerose bewertet wurden. Das Durchschnittsalter der Patienten mit positivem Befund belief sich auf 61,7 Jahre, der jüngste war 52, der älteste 72 Jahre alt.

Fast alle Forscher, die sich mit der Frage der Häufigkeit der Arteriosklerose beim Diabetes mellitus beschäftigten, hatten den Eindruck, daß der Diabetiker mehr als der Stoffwechselgesunde zu dieser Erkrankung disponiere. Es lag somit die Vermutung nahe, daß zwischen Arteriosklerose und Diabetes ursächliche Beziehungen beständen. So glaubte bereits F r e r i c h s , in der Gefäßerkrankung eine Folgeerscheinung des Diabetes annehmen zu müssen. N a u n y n hingegen neigte mehr zu der Ansicht, daß die Arteriosklerose das Primäre sei. Andere Untersucher schlossen sich dieser Anschauung an. v. N o o r d e n nahm an, daß es sich um eine Erkrankung der kleinen Blutgefäße des Pankreas handelte, T h a n n h a u s e r sprach von einer arteriosklerotisch bedingten Minderfunktion des Pankreas, U m b e r sah die Arteriosklerose als auslösende

Ursache bei hereditärer Minderwertigkeit an, nach Hoppe-Seyler war es eine Pancreatitis interstitialis angiosclerotica, Herxheimer prägte den Begriff der Pancreatocirrhosis arteriosclerotica, Rosenberg hielt es für zweifelhaft, ob die Pankreasarteriosklerose allein bei einem von Haus aus vollwertigen Organ einen Diabetes hervorrufen kann und nimmt dazu noch eine angeborene Minderwertigkeit des Inselapparates an.

Die Annahme von Frerichs, daß die Gefäßerkrankung eine Folgerscheinung des Diabetes sei, konnte sich nicht durchsetzen. Bei Autopsien Jugendlicher, die demzufolge sehr frühzeitig Gefäßveränderungen hätten zeigen müssen, konnten entsprechende Befunde nicht erhoben werden.

F. Müller schließlich hielt eine gemeinsame Ursache der Pankreasinsuffizienz, der Arterio- und der Arteriolosklerose für wahrscheinlich.

An dem Untersuchungsmaterial, das dieser Arbeit zugrunde liegt, konnten Befunde, die die Auffassung von Frerichs stützen, nicht erhoben werden. Einerseits fanden sich zahlreiche Fälle, bei denen starke arteriosklerotische Erscheinungen oft schon Jahre vor Beginn des Diabetes ausgeprägt waren, andererseits ebenso zahlreiche Fälle, bei denen der Diabetes schon viele Jahre bestanden hatte, ohne daß es zu Symptomen einer Gefäßerkrankung kam.

Ueber die Häufigkeit der einzelnen klinischen Erscheinungsformen liegen zahlreiche Berichte vor. Uebereinstimmend wurde angegeben, daß am stärksten und häufigsten die Arterien der unteren Extremitäten betroffen waren und die Erkrankung der Koronargefäße erst an zweiter Stelle folgte. Damit gleichlautend waren auch die Ergebnisse an unserer Klinik. Am häufigsten fanden sich periphere Durchblutungsstörungen (12 Proz.), nächstdem anginöse Beschwerden (6,5 Proz.), Erscheinungen zerebraler Gefäßsklerose (6,5 Proz.) und Nephrosklerose (1 Proz.).

Hinsichtlich der Häufigkeit der Koronarsklerose bei Diabetikern fanden sich in der Literatur auf Grund von Sektionsprotokollen folgende Zahlen: Enklewitz bei Kranken über 40 Jahren in 45 Proz., Nathanson bei über fünfzigjährigen in 52,7 Proz., Blotner in 45 Proz.

Uebereinstimmend wurde mitgeteilt, daß stenokardische Beschwerden beim Diabetiker häufiger waren als beim Nichtdiabetiker (von Noorden, Morrison, Root). Nathanson traf Koronarsklerose bei Diabetikern über 50 Jah-

re über 6 mal häufiger an als bei Stoffwechselgesunden, Blotner fand sie mehr als doppelt so häufig vor.

Bei klinischer Beobachtung fand Leuteneggger in 2,6 Proz. Koronarsklerose, Radnai und Weiß in 10 Proz. anginöse Beschwerden. An unserem Material konnten in 6,5 Proz. anginöse Beschwerden festgestellt werden.

Hinsichtlich der Verteilung auf die Geschlechter scheint die diabetische Koronarsklerose Eigentümlichkeiten aufzuweisen. Nathanson gab als Verhältnis zwischen Mann und Frau beim Diabetiker 1,8 : 1, beim Nichtdiabetiker 3 : 1 an. Auch Leuteneggger fand unter 26 Koronarsklerosen 18 männliche und 8 weibliche Fälle. Root berichtete über eine gleichmäßige Verteilung beider Geschlechter. Nathanson glaubte, in dem besonderen Verhalten der diabetischen Koronarsklerose einen Hinweis auf die Bedeutung des Diabetes als ursächlichen Faktor erblicken zu können und ergänzte damit eine Beobachtung von Noordens. Dieser sah, daß diabetische Stenokardien sich auf antidiabetische Kost und Mäßigung in toxischen Schädlichkeiten (Nicotin) hin leichter bessern ließen als andere. Umber allerdings betonte, daß Angina pectoris wie andere arteriosklerotische Folgeerscheinungen so gut wie nicht durch Diät oder Insulinbehandlung beeeinflußt wurden.

Das Durchschnittsalter der an Koronarsklerose erkrankten Patienten Leuteneggers betrug 61,5 Jahre. Am häufigsten trat sie im 7. Jahrzehnt bei solchen Diabetikern auf, deren Stoffwechselstörung noch nicht 2 Jahre bestanden hatte.

Unter unseren 200 Diabetikern litten 13 an anginösen Beschwerden, davon 2 Männer und 11 Frauen. Im Gegensatz zu den Feststellungen von Root und Nathanson waren hier also weit mehr Frauen als Männer erkrankt. Am häufigsten waren Patienten im Alter um das 60. Jahr betroffen. Eine Beziehung zwischen Auftreten anginöser Erscheinungen und Dauer des Diabetes konnte nicht gefunden werden.

Ueber die Häufigkeit peripherer Durchblutungsstörungen beim Diabetes wurden von früheren Untersuchern folgende Mitteilungen gemacht:

In der Statistik von Schwarz fanden sich unter 1403 Fällen von Diabetes in 7 Proz. Sklerose der Extremitätengefäße und in fast 5 Proz. Gangrän. Leuteneggger fand klinisch bei 1000 Fällen in 3,1 Proz., Misske und Schütt bei 194 in 2,68 Proz., Streit bei 166 in 16 Proz. Gangrän. Kramer untersuchte 1008 Diabetiker und fand bei 17,3 Proz. Zirkulationsstörungen, bzw. in 8,8 Proz. potentielle, in 2,8 Proz. drohende und in 5,7 Proz. ausgesprochene Gangrän.

Autoptisch stellte Enklewitz in 19 Proz. Gangrän fest, als Todesursache Leutenegger in 4 Proz., Morrison in 23 Proz. und Joslin in 6 Proz. Bei der Statistik Morrisons handelte es sich um Material aus den Jahren 1895 bis 1913, während die Arbeiten der beiden anderen Untersucher aus den Jahren 1930 bzw. 1932 stammten. Es kamen in den Ergebnissen deutlich die Fortschritte der Therapie durch die Einführung des Insulins zum Ausdruck.

Befallen wurde von der Gangrän am häufigsten nach von Noorden das 7. Jahrzehnt, Joslin gab als Durchschnittsalter 62 Jahre an, Leutenegger errechnete 60 Jahre, Borchardt 65,7 Jahre, Haase fand gehäuftes Auftreten zwischen 50 und 60 Jahren. Uebereinstimmend wurde von allen Autoren hervorgehoben, daß die Gangrän auch schon viel früher auftrat. Von Noorden berichtete, daß er wie andere Forscher sogar Fälle im Anfange des 5. Jahrzehnts gesehen hätten.

Hinsichtlich der Verteilung auf die Geschlechter beobachteten Haase und Leutenegger sie doppelt häufiger bei Männern als bei Frauen.

Als besonders disponierend für Gangrän bezeichnete Joslin die Lues. Er stellte fest, daß von den Diabetikern mit positiver Wassermannscher Reaktion 10 Proz., von den übrigen nur 2,8 Proz. an Gangrän litten. Dieses Ergebnis konnte jedoch von Leutenegger nicht bestätigt werden.

Bei den Diabetikern unserer Klinik wurden in 12 Proz. periphere Durchblutungsstörungen gesehen, bzw. eine ausgesprochene, trockene oder feuchte Gangrän in 9,5 Proz. Das durchschnittliche Lebensalter beim ersten Auftreten der Symptome betrug 58,2 Jahre. In erster Linie waren das 6. und 7. Jahrzehnt betroffen, doch wurden auch Fälle von Gangrän am Ende des 5. Jahrzehnts beobachtet. Zwischen Beginn des Diabetes und dem Zeitpunkt, wo periphere Durchblutungsstörungen einsetzten, lagen 0—19 Jahre, im Mittel 7 Jahre. Männer waren 3 mal häufiger erkrankt als Frauen. Von 200 Diabetikern hatten sich 9 luisch infiziert. Keiner von ihnen wies periphere Durchblutungsstörungen auf. Allerdings war auch nur bei einem der Betreffenden die Wassermannsche Reaktion positiv.

C. Hypertonie.

Außerordentlich zahlreiche Arbeiten erschienen in der Literatur über die Häufigkeit der Hypertonie beim Diabetes. Allerdings wurde der Begriff Hypertonie von den einzelnen Untersuchern sehr verschieden weit gefaßt, so daß es nur schwer gelingt, die einzelnen Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

Von Noorden fand in 46 Proz. seiner Diabetiker einen Blutdruck von über 140 mm Hg, Kylin in 39 Proz., Hitzenberger in 46 Proz., Leutenegger in 27,2 Proz. Für ein gehäuftes Vorkommen beim Diabetiker gegenüber dem Nichtdiabetiker sprachen sich außer den genannten Autoren auch Marañon, Peiser, Wiechmann, John, Strauß, Bell und Clawson aus.

Hinsichtlich der Verteilung auf die verschiedenen Altersklassen fand Kylin, daß eine Blutdrucksteigerung unter 40 Jahren sehr selten, über 40 Jahren sehr häufig war. Peiser schloß sich ihm an. Kylins Diabetiker über 40 Jahre wiesen einen Blutdruck von über 140 mm Hg in 88 Proz. auf, Hitzenbergers in 64 Proz. Aehnliche Zahlen wurden von von Noorden-Isaac genannt: Bis zum 50. Lebensjahr hatten 30 Proz. einen Blutdruck von über 140 mm Hg, jenseits desselben in etwa 65 Proz. aller Fälle. Einen Blutdruck von über 150 mm Hg hatten vor dem 50. Lebensjahr 22 Proz., danach 50 Proz., nach Joslin vor in 14 Proz., nach in 40 Proz. Derselbe Forscher fand bei einem Vergleich von stoffwechselgesunden und diabetischen Personen die Blutdruckwerte bis zum 40. Lebensjahr ähnlich, jenseits bei Diabetikern ansteigend.

Wiechmann erschienen die Statistiken ohne Berücksichtigung der Geschlechter als nicht beweisend, da er und Paal die größte Anzahl der Hypertonien bei den Männern im Alter von 51—60 Jahren, bei den Frauen aber im Alter von 61—70 Jahren feststellte. Peiser fand das Altersmaximum bei den Männern zwischen 56 und 60 Jahren, bei den Frauen fand er 2 Maxima, eins zwischen 50 und 60, eins zwischen 66 und 70. Hinsichtlich der zahlenmäßigen Häufigkeit des hypertonischen Diabetes bei den Geschlechtern gab Peiser das Verhältnis von Männern zu Frauen mit 37 : 60, Leutenegger mit 110 : 153 an. Beide Untersucher neigten dazu, die stärkere Beteiligung des weiblichen Geschlechtes auf das Klimakterium zurückzuführen. Wiechmann hatte den Eindruck, daß Hypertensionen von über 160 mm Hg bei den weiblichen Diabetikern häufiger als bei den männlichen waren.

Peiser stellte fest, daß etwa ein Fünftel seiner hypertonischen Diabetiker nicht länger als 1 Jahr und 64 Proz. länger als 5 Jahre erkrankt waren. Einen wesentlich anderen Befund erhob jedoch Leutenegger. Bei seinen 148 Hypertonikern dauerte in mehr als der Hälfte der Fälle die Stoffwechselstörung noch nicht 2 Jahre, während nur ein Drittel länger als 5 Jahre diabetisch war.

Peiser untersuchte ferner bei Frauen den Beginn des mit Hochdruck einhergehenden Diabetes und stellte ein Maximum zwischen 46 und 55 Jahren und ein weiteres zwischen 66 und 70 Jahren fest. Er konnte bei 26 unter 60 Frauen einen zeitlichen Konnex zwischen Beginn des Diabetes und Klimakterium erkennen.

Katz-Klein beobachtete, daß der Diabetes mit Hypertonus im Durchschnitt ungefähr ein Jahrzehnt später auftrat als der Diabetes ohne Hochdruck. Von Noorden-Isaac und Leutenegger bestätigten dies.

Peiser fand, daß unter den diabetischen Hypertonien die leichteren Formen überwogen. Der häufigste Wert lag nach seinen Ergebnissen bei 155/95, nur 1/6—1/7 der Fälle bewegte sich in Werten um 200 mm Hg. Auch Leutenegger hielt den diabetischen Hypertonus für gutartig. Von Noorden-Isaac sahen jedoch stärkere Blutdrucksteigerungen über 180 mm Hg bei Diabetikern häufiger als bei Nichtdiabetikern.

Das gehäufte gleichzeitige Vorkommen von Adipositas und Hypertonie bei Diabetes konnte Leutenegger bestätigen. In 33,3 Proz. seiner Kranken mit einem Blutdruck von über 160 mm Hg fand sich ausgesprochene Adipositas.

Misske und Schütt fanden unter ihren Diabetikern in allen Lebensaltern eine größere Anzahl mit Hypotonie. Es konnte eine deutliche Bevorzugung des 3. und 6. Lebensjahrzehnts festgestellt werden.

Lebensalter:	30—39		40—49		50—59		60—69		70 und mehr	
Blutdruck	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w
bis 140	13	5	16	4	14	8	4	7	6	2
145—160	—	1	5	3	8	13	5	6	2	1
165—180	—	—	—	—	3	11	2	8	2	3
über 180	—	1	—	1	2	4	3	9	—	4

Die an den von uns bearbeiteten 200 Diabetikerfällen gemessenen systolischen Blutdruckwerte wurden in der obigen Tabelle unter Aufteilung auf die einzelnen Lebensjahrzehnte

und getrennt nach Geschlechtern zusammengestellt. Es kam bereits hier ein deutlicher Unterschied zwischen diabetischen Frauen und Männern sowohl hinsichtlich der Verteilung auf verschiedene Altersklassen als auch hinsichtlich der Höhe der Blutdruckwerte zum Ausdruck. Bei den Männern fand sich eine Häufung niederer Blutdruckwerte im 4., 5. und 6. Jahrzehnt. Demgegenüber stand eine kleinere Zahl von Werten zwischen 145 und 160 im 5., 6. und 7. Jahrzehnt. Hohe Werte über 165 waren nur in geringer Anzahl vorhanden. Fast genau umgekehrte Verhältnisse ließen sich bei den Frauen feststellen. In erster Linie waren das 6. und 7. Jahrzehnt betroffen, und zwar in weit stärkerem Maße als bei den Männern die Blutdruckwerte über 145. Noch stärker kam das verschiedenartige Verhalten der Geschlechter bei Werten über 180 mm Hg zum Ausdruck. Hierbei waren Frauen — besonders zahlreich im 7. Jahrzehnt — 2 bis 3 mal häufiger als Männer beteiligt. Vor dem 40. Lebensjahr kamen Blutdrucksteigerungen über 165 mm Hg bei den Männern überhaupt nicht, bei den Frauen in 2 Fällen vor.

In Verhältniszahlen ausgedrückt ergaben sich folgende Werte:

59 Proz. aller Diabetiker hatten einen Blutdruck von über 140 mm Hg (von Noorden 46 Proz., Hitzenberger 46 Proz., Kylin 39 Proz., Leutenegger 27,2 Proz.).

46 Proz. aller Diabetiker hatten einen Blutdruck von über 150 mm Hg (Streit 61 Proz., Kramer 39 Proz.).

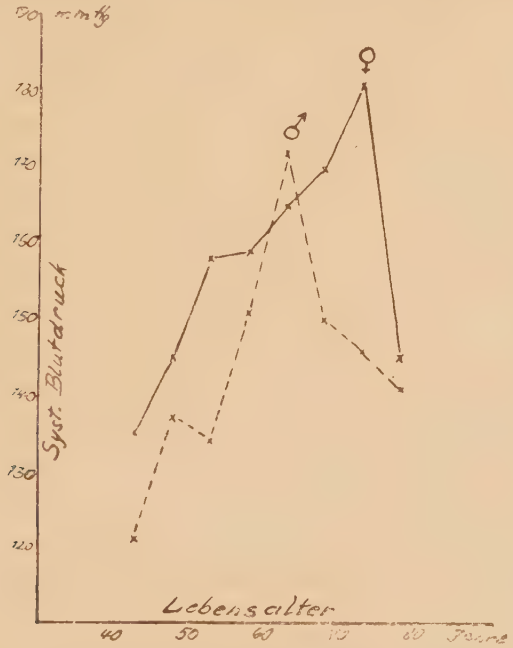
Von den über Vierzigjährigen hatten 70,4 Proz. einen Blutdruck von über 140 mm Hg (Kylin 88 Proz., Hitzenberger 64 Proz.). Für Männer ergab sich 55,4 Proz., für Frauen 83,4 Proz.

Bis zum 50. Lebensjahr hatten 22 Proz. einen Blutdruck von über 140 mm Hg., jenseits desselben 77 Proz. (von Noorden 30 Proz. und 65,5 Proz.). Für Männer ergab sich nach dem 50. Jahr 65,5 Proz., für Frauen 85,5 Proz.

Bis zum 50. Lebensjahr hatten einen Blutdruck von über 150 mm Hg 14 Proz., jenseits desselben 62,5 Proz. (von Noorden 22 bzw. 50 Proz., Joslin 14 bzw. 40 Proz.). Für Männer ergab sich jenseits des 50. Jahres 54 Proz., für Frauen 68,5 Proz.

55 Proz. aller über vierzigjährigen Diabetiker hatten einen Blutdruck von über 150 mm Hg. bzw. 44,6 Proz. aller Männer und 64,3 Proz. aller Frauen dieser Altersstufe.

Begrenzte man die Hypertonie mit einem systolischen Blutdruckwert von 150 mm Hg, so waren 37 Proz. unserer Hypertoniker Männer und 63 Proz. Frauen, Verhältniszahlen, die gut mit denen von Peiser (37 : 60) und denen von Leutenegger (46 : 63) übereinstimmten. Diesem besonderen Verhalten der weiblichen Diabetiker wurde weiter nachgegangen. Getrennt nach Geschlechtern wurden in der folgenden Abbildung die durchschnittlichen systolischen Blutdruckwerte eines jeden Lebensjahrfünfts vom 40. Jahre ab graphisch dargestellt. Es zeigte sich hierbei, daß die männlichen Blutdruck-



werte erst mit Beginn des 55. Lebensjahres hypertonisch wurden, sehr schnell in der ersten Hälfte des 7. Jahrzehnts ihren höchsten Wert erreichten, um dann ebenso rasch wieder abzufallen. Im Gegensatz dazu zeigte die weibliche Kurve schon vom 40. Jahre ab um etwa 15 mm höhere Werte als die männliche, vom 50. Jahre ab stieg sie nur langsam, um mit 181 ihren höchsten Punkt, der um 11 mm höher lag als das Maximum der Männer, zu erreichen, und zwar erst zu Anfang des 8. Jahrzehnts. Es ergab sich somit, daß die Blutdruckwerte der weiblichen Diabetiker durchschnittlich höher lagen als die der männlichen und daß die Frauen ganz besonders in höherem Alter zu hohen Blutdruckwerten neigten.

Angeregt durch Peiser, der bei diabetischen Frauen mit Hochdruck den Beginn der Stoffwechselerkrankung besonders häufig zwischen 46 und 55 Jahren und ferner zwischen 66 und 70 Jahren fand, wurde untersucht, in welchen Lebensjahrfünften Hypertoniker und Nichthypertoniker vorwiegend erkrankten. Es ergab sich dabei, wie es ähnlich auch bereits von Katz-Klein, v. Noorden-Isaac und Leutenegger festgestellt wurde, daß die Maxima der Erkrankungsziffern in den einzelnen Altersabschnitten bei den hypertonischen Männern um etwa 15, bei den hypertonischen Frauen um etwa 5 Jahre später lagen. Die Nichthypertoniker erkrankten am häufigsten zwischen 40 und 45 bzw. 50 und 60, die Hypertoniker zwischen 55 und 60 bzw. 50 und 65 Jahren. Eine Erkrankungshäufung der hypertonischen Frauen in zwei verschiedenen Lebensaltern, wie es Peiser sah, konnte in keiner Weise festgestellt werden.

In der folgenden Tabelle wurde gesondert nach Blutdruckwerten unter und über 150 mm Hg die Häufigkeit der diabetischen Erkrankungen in den betreffenden Altersklassen aber ohne Berücksichtigung der Geschlechter angegeben. Die Nicht-

Erkrankungsalter:	30—39	40—49	50—59	60—69
Blutdruck				
unter 150 mm Hg	17	27	24	5
über 150 mm Hg	4	17	37	16

hypertoniker erkrankten danach am häufigsten im 5., die Hypertoniker im 6. Jahrzehnt, oder anders ausgedrückt, der im 6. Jahrzehnt erkrankende Diabetiker neigte in höherem Grade (61 Proz.) zum Bluthochdruck als der im 5. Jahrzehnt erkrankende (39 Proz.). Es erhob sich allerdings die Frage, ob diese Feststellung nicht ein statistischer Trugschluß und die Neigung zum Hochdruck einfach eine Begleiterscheinung des höheren Alters war. Um dies zu klären, wurden nur solche Diabetiker zusammengefaßt, die bei der Blutdruckmessung im 6. Jahrzehnt standen und deren Erkrankung zwischen 40 und 59 Jahren begonnen hatte. Es ergab sich dabei die überraschende Feststellung, daß die beiden Lebensjahrzehnte fast im selben Grade (43 Proz. und 47 Proz.) zum Hochdruck disponierten. Erreichten also die Diabetiker jenes Alter, in dem gewöhnlich der essentielle Hypertonus aufzutreten pflegte, so wurden diejenigen, die schon viele Jahre diabetisch erkrankt waren, ebenso häufig hypertonisch wie diejenigen, deren Er-

krankung erst kurze Zeit zurücklag. Aus diesem Grunde erschien es daher als nicht berechtigt, von einem hypertonischen Diabetes als einer Sonderform zu sprechen.

Bezogen auf das Lebensalter, in dem die Blutdruckmessung vorgenommen wurde, ergab sich eine Häufung von Werten über 150 mm Hg bei Männern wie Frauen zwischen dem 55. und 65. Lebensjahr. Zwei Maxima, wie sie Peiser fand, konnten nicht beobachtet werden.

Es galt ferner, die Beziehungen zwischen Hypertonie und Dauer der Stoffwechselstörung festzustellen. Es ergab sich, daß 24 Proz. der Hypertoniker noch nicht 2 Jahre, 30 Proz. 2 bis 5 Jahre und 46 Proz. mehr als 5 Jahre diabetisch erkrankt waren, woraus entnommen werden konnte, daß die Blutdrucksteigerung eine Folgeerscheinung des Diabetes war. Daß das jedoch nicht der Fall war, zeigte eine Untersuchung der länger als 5 Jahre Erkrankten auf ihr Alter hin. Von ihnen hatten 88 Proz. bereits das 50. und 53 Proz. bereits das 60. Lebensjahr überschritten. Das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Dauer des Diabetes und Höhe des Blutdrucks dürfte damit ebenfalls hinreichend als Alterserscheinung erklärt sein.

Bezüglich der Häufigkeit extremer Blutdrucksteigerungen beim Diabetes konnte errechnet werden, daß in 62 Proz. der Hypertonien Werte bis zu 175, in 18 Proz. Werte zwischen 180 und 195 und in 20 Proz. Werte über 200 mm Hg gemessen wurden. Von einer Gutartigkeit der diabetischen Hypertonie konnte nach diesem Befund nicht gesprochen werden.

Die Trias: Diabetes, Hypertonie und Adipositas wurde in 16 Proz. aller Fälle gefunden, und zwar bei Frauen doppelt so häufig als bei Männern. Adipöse Diabetiker waren in $^2/_3$ der Fälle hypertonisch.

Ein Hypotonus von weniger als 110 mm Hg trat nur in 10,3 Proz. aller Diabetiker auf, bei den über vierzigjährigen nur in 3,8 Proz. Von einer Häufung im 3. und 6. Jahrzehnt — wie Misske und Schütt berichteten — konnte keine Rede sein.

Neben der Arteriosklerose und der Hypertonie wurden als wesentliche Kreislaufkomplikationen beim Diabetes mellitus noch das Coma und der hypoglykämische Schock beschrieben. Ein Coma diabeticum wurde bei unseren 200 Patienten nur einmal, präcomatöse Zustände nur in 2 Fällen beobachtet. Es konnten daher in Ermangelung geeigneten Materials Untersuchungen in dieser Richtung nicht angestellt werden. Ebenso verhielt es sich bezüglich des hypoglykämischen Schockes.

D. Elektrokardiogramm.

Mit der Einführung der Elektrokardiographie in die klinische Diagnostik gelang es auch noch in den Fällen, wo bisher mit den üblichen Methoden kaum Befunde erhoben werden konnten, Veränderungen der Herzfunktion festzustellen. Im Laufe der Jahre sind zahlreiche Arbeiten auch über das Elektrokardiogramm des Diabetikers erschienen. Sie befaßten sich hauptsächlich mit der Frage, ob bestimmte Veränderungen der Herzstromkurve als Folgeerscheinung der Stoffwechselstörung aufzufassen wären, bzw. welchen Einfluß das Insulin auf die Herztätigkeit ausübte. Die außerordentlich zahlreiche Literatur ist bereits in der Arbeit von Streit so ausführlich erörtert worden, daß es sich an dieser Stelle erübrigt, näher darauf einzugehen. Es sollen nur kurz die Ergebnisse zusammengefaßt werden.

Allgemein wurde dem Insulin eine herzschädigende Wirkung zugeschrieben, die sich im Auftreten von Angina pectoris und akuter Herzschwäche nach Insulininjektionen bemerkbar machte. Was für ein Anteil hierbei dem Insulin und was für einer der Hypoglykämie zukam, ist noch nicht entschieden.

Von den Veränderungen am Elektrokardiogramm des Diabetikers stand allgemein das Zwischenstück und die T-Zacke im Mittelpunkt des Interesses. Daneben wurden auch Veränderungen aller anderen Zacken sowie Rhythmus- und Leitungsstörungen verschiedenster Art beobachtet. Interessant waren in dieser Hinsicht die Feststellungen, die in jüngster Zeit an Hand der Schockbehandlung der Schizophrenie mit Insulin gemacht wurden. Hadorn stellte fest, daß es beim kreislaufgesunden Schizophrenen im Laufe der Behandlung in einer großen Anzahl von Fällen ebenfalls zu Veränderungen am Ekg., insbesondere am ST-Stück und an der Finalschwankung kam, die jedoch reversibler Natur waren. Handelte es sich hierbei um hypoglykämische Zustände, so fanden Hepburn und Graham auch beim Diabetes, also bei hyperglykämischen Zuständen, Elektrokardiogrammveränderungen, die im Laufe der Behandlung verschwanden. In den letzten Jahren erschienen nun 3 Arbeiten, die im Rahmen dieser Untersuchungen besonders wichtig erschienen. Sie sollen kurz besprochen werden.

An Hand von 100 Fällen konnte Streit in 83 Proz. ein pathologisches Ekg. nachweisen, wobei er den Begriff „pathologisch" allerdings recht weit faßte. 73 Proz. entfielen davon

allein auf Kranke jenseits des 40. Lebensjahres. Am häufigsten fand er Veränderungen der Finalschwankung und des ST-Stückes, daneben bemerkenswerter Weise Rechtstypen häufiger als Linkstypen. Beziehungen bestimmter Elektrokardiogrammtypen zum Blutzuckerspiegel, zu den Begleiterkrankungen oder eine Abhängigkeit von Diät mit oder ohne Insulin konnte nicht nachgewiesen werden. Dagegen glaubte er, ein deutliches Abhängigkeitsverhältnis zwischen der Länge des PQ-Intervalles und der Höhe des Blutzuckerspiegels zu beobachten.

Misske und Schütt konnten im wesentlichen die Feststellungen Streits bestätigen. Am häufigsten traten bei ihren Fällen Linksüberwiegen, Verbreiterungen von QRS, Veränderungen der ST-Strecke und der T-Zacke auf. Eine spezifische Beeinflussung des Ekg., insbesondere der Nachschwankung, durch den Diabetes wurde abgelehnt. Die mannigfachen Veränderungen wurden auf Arteriosklerose, Hypertonie und andere Kreislaufschädigungen zurückgeführt. Auch diese Autoren fanden eine verkürzte Ueberleitungszeit vom Vorhof zur Kammer im Laufe der Therapie, doch stellten sie dahin, ob dieser Befund auf das gleichzeitige Absinken des Blutzuckerspiegels zurückzuführen war oder andere Umstände dabei eine Rolle spielten.

Radnai und Weiß untersuchten insbesondere die Faktoren, die das Pathologischwerden des Ekg. beeinflußten und glaubten, im Blutzuckerwert, in der Notwendigkeit der Insulintherapie, im Lebensalter und mit Einschränkung auch in der Dauer der diabetischen Erkrankung jene Momente erkennen zu müssen. Sie kamen ferner zu dem bemerkenswerten Ergebnis, daß die Dekompensationsbeschwerden nicht nur eine direkte Funktion des Lebensalters sind, sondern daß auch ein sehr enger Zusammenhang zwischen Blutzuckerwert und Dekompensationsbeschwerden besteht in dem Sinne, daß eine Erhöhung des Blutzuckerspiegels um 50 Proz. mit einer Steigerung der Dekompensationswahrscheinlichkeit auf das Doppelte einhergeht.

Von unseren 200 Diabetikern wurden aus klinischen Gründen in 79 Fällen Elektrokardiogramme gemacht, bei einigen Patienten mehrfach im Laufe der Behandlung. In 63 Proz. mußte die Herzstromkurve als pathologisch, in 37 Proz. als normal gewertet werden. Dabei wurden Links- und Rechtsüberwiegen nicht als pathologisch erachtet. Die Befunde im einzelnen sind aus der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Linksüberwiegen	39 mal
Rechtsüberwiegen	1 „
Flaches T in Abl. 1 oder 2	12 „
Isoelektr. T in Abl. 1 oder 2	9 „
Negatives T in Abl. 1, 2 oder 3	19 „
ST-Depression in Abl. 1, 2 oder 3	28 „
Vorhofflimmern	4 „
Extrasystolen	9 „

Am häufigsten traten Veränderungen der T-Zacke auf (40 mal = 51 Proz. der Gesamtzahl). Es folgten Verlagerungen des ST-Stückes (28 mal = 35 Proz.), in wesentlich geringerer Anzahl Extrasystolen, vorwiegend ventrikulärer Natur, und Vorhofflimmern mit Arhythmia absoluta. Nur vereinzelt wurden Verbreiterung und Aufsplitterung der Initialschwankung, tiefes Q in Abl. 3, rechtsseitiger Schenkelblock und ST-Elevation gefunden. Die beiden Geschlechter waren bei allen Veränderungen etwa in gleichem Maße beteiligt.

Es wurde nun untersucht, welche Rolle das Alter bei den pathologischen Elektrokardiogrammen spielte. Dabei ergab sich, daß mehr als 95 Proz. der Patienten mit einem pathologischen Ekg. bereits das 50. Lebensjahr überschritten hatten, daß 35 Proz. der Patienten im 6., 47 Proz. im 7. und 14 Proz. im 8. Lebensjahrzehnt standen, so daß eine deutliche Zunahme mit dem fortschreitenden Alter zum Ausdruck kam. Die niedrige Zahl der im 8. Jahrzehnt stehenden erklärte sich aus der geringen Beteiligung dieses Jahrgangs an dem Gesamtmaterial.

Es galt ferner, ein Urteil über den Einfluß der Arteriosklerose und des Blutzuckers auf das Ekg. zu erlangen. Dazu wurden die Blutzuckerwerte in 2 Gruppen unterteilt (bis zu 200 und über 200 mg Proz.) und errechnet, in welchem Verhältnis sich normale und pathologische Elektrokardiogramme hierin aufteilten. Dabei zeigte sich, daß die Anzahl der pathologischen Elektrokardiogramme mit der Höhe des Blutzuckerspiegels zwar etwas anstieg, doch in so geringem Maße, daß eine Schlußfolgerung hieraus nicht berechtigt erschien.

Ein etwas anderes Bild ergab die Beteiligung der Arteriosklerose. Von den Patienten, die klinisch Symptome einer Arteriosklerose aufwiesen, hatten 71 Proz. eine pathologische Herzstromkurve, von denen, die keine solche Symptome aufwiesen, nur 61 Proz. Wenn man außerdem berücksichtigte, daß viele an Arteriosklerose litten, ohne daß sie klinisch in Er-

scheinung trat, so hatte es den Anschein, als ob sie eine nicht unbeträchtliche Rolle beim Pathologischwerden des Ekg. spielte.

Ferner wurde der Einfluß geprüft, den die Schwere der Stoffwechselstörung, gemessen an der Menge Insulin, die notwendig war, um nach der Einstellung das Gleichgewicht im Kohlehydratstoffwechsel aufrecht zu erhalten, auf das Ekg. ausübte. Es wurde dabei ersichtlich, daß, ganz gleich ob die Patienten ohne Insulin auskamen oder ob sie eine geringere bzw. größere Dosis benötigten, die Beteiligung der pathologischen Ekg. immer fast die gleiche war bzw. zwischen 62 Proz. und 68 Proz. schwankte.

E. Dekompensationsbeschwerden.

Schließlich wurde die Frage der Häufigkeit der Dekompensationsbeschwerden beim Diabetes geprüft. 11,5 Proz. aller Patienten litten daran. Besonders betroffen war das 6. und 7. Jahrzehnt, davon das 7. doppelt häufiger als das 6. Die Ansicht von R a d n a i und W e i ß, daß die Häufigkeit der Dekompensationsbeschwerden direkt abhängig vom Alter ist, konnte somit bestätigt werden. Eine Abhängigkeit vom Blutzuckerwert, wie es die genannten Autoren berichteten, konnte allerdings nicht festgestellt werden. Die Anzahl der dekompensierten Diabetiker mit einem Blutzucker über 200 mg Proz. war sogar etwas niedriger als die derjenigen mit Werten bis 200 mg.

Zusammenfassung.

Die Auswertung der Krankenblätter von 200 Diabetikern zwischen 14 und 77 Jahren ergab folgende Feststellungen:

1. Die diabetische Erkrankung der Männer erreichte bereits im 4. und 5. Lebensjahrzehnt, die der Frauen zumeist aber erst mit Beginn des 6. Jahrzehntes, d. h. also nach Beendigung des Klimakteriums, einen so schweren Grad, daß sie klinischer Behandlung bedurfte.
2. 24 Proz. aller Patienten wiesen Symptome einer arteriosklerotischen Gefäßerkrankung auf, von den über vierzigjährigen 29,5 Proz., von den über fünfzigjährigen 33 Proz. Am häufigsten fanden sich periphere Durchblutungsstörungen (12 Proz.), nächstdem anginöse Beschwerden (6,5 Proz.), Erscheinungen zerebraler Gefäßsklerose (6,5 Proz.) und Nephrosklerose (1 Proz.). Eine Parallelität zwischen Schwere oder Dauer der Erkrankung und Intensität der arteriosklerotischen Erscheinungen war nicht zu beobachten.
3. 59 Proz. aller Diabetiker hatten einen Blutdruck von über 140 mm Hg, 46 Proz. über 150 mm Hg. Die Blutdruckwerte der weiblichen Kranken lagen durchschnittlich höher als die der männlichen, die Frauen neigten besonders in fortgeschrittenem Alter zu höheren Blutdruckwerten. 63 Proz. der Hypertoniker waren Frauen. Diabetiker mit Bluthochdruck erkrankten nicht früher als solche ohne diesen. Die Blutdruckerhöhung setzte zumeist in jenem Alter ein, in dem der essentielle Hypertonus auch bei Stoffwechselgesunden aufzutreten pflegt. Eine Abhängigkeit zwischen Hypertonie und Dauer des Diabetes konnte nicht festgestellt werden.
4. Von 79 Elektrokardiogrammen waren 63 Proz. pathologisch. Am häufigsten traten Veränderungen der T-Zacke und des ST-Stückes, und zwar vorwiegend im 6. und 7. Lebensjahrzehnt auf. Als Faktoren, die auf das Pathologischwerden des Ekg. Einfluß hatten, wurden das Lebensalter und die arteriosklerotische Gefäßerkrankung ermittelt. Keinen Einfluß hatten die Höhe des Blutzuckerspiegels und die notwendige Insulindosis.

5. 11,5 Proz. aller Patienten litten an Dekompensationsbeschwerden. Diese nahmen mit dem Lebensalter an Häufigkeit zu und wiesen keine Beziehung zur Höhe des Blutzuckerspiegels auf.
6. Bei fast allen Untersuchungen ergaben sich z. T. sehr wesentliche Unterschiede im Verhalten der beiden Geschlechter. Mehrere Male konnte festgestellt werden, daß eine Auswertung der Ergebnisse ohne Berücksichtigung der Geschlechter zu unrichtigen Schlußfolgerungen geführt hätte.

Zum Schluß möchte ich Herrn Dozent Dr. med. S. Thaddea für die Ueberlassung des Themas und die Unterstützung bei der Fertigstellung der Arbeit meinen Dank sagen.

Schrifttum.

Bell und Clawson: Arch. of Path. 5, 939 (1928).
Blotner, H.: New England Journ. of Med. 203, 709 (1930).
Borchardt, H.: Virch. Arch. f. path. Anat. u. Physiol. 259, 521 (1926)
Bowen und König: Buffalo Gen. Hop. Bull. 5, 31 (1927).
Enklewitz: Amer. Heart J. 9, 386 (1934).
Frerichs, F.: Ueber den Diabetes mellitus. (1884).
Haase, G.: Inaug. Dissert., Halle (1934).
Hadorn, W.: Arch. Kreislaufforsch. Bd. 2, 70 (1938).
Hepburn und Graham: Amer. Journ. Med. Science. 176, 782 (1928).
Herxheimer, G.: Handb. Inn. Sekret. Bd. I, 25 (1932).
Hitzenberger, K.: Wien. Arch. f. inn. Med. 2, 461 (1921).
Hoppe-Seyler, F.: Dtsch. Arch. klin. Med. 81 (1904).
John, H. J.: Amer. J. digest. Dis. a. Nutr. 291 (1937)
Ders.: Ann. int. Med. 5, 1462 (1932).
Joslin, E. P.: Treatment of Diab. mell. (1928).
Ders.: Ann. int. Med. 4, 54 (1930).
Katz-Klein, F.: Med. Klin. 20, Nr. 51 (1924).
Kramer, D. W.: Amer. J. of the med. Scienc. 183, 503 (1932).
Ders.: Ebendort 176, 23 (1928).
Kylin, E.: Zbl. f. inn. Med. 44, Nr. 7 (1923).
Ders.: Arch. f. klin. Med. 145, 373 (1924).
Labbé, M., und Lenfantin: Soc. med. Hop., Paris, 48, 522 (1924).
Lecorché: Zitiert nach Naunyn: Der Diabetes mellitus (1900).
Leutenegger, F.: Z. klin. Med. 119, 164 (1932).
Marañon, G.: Zbl. f. inn. Med. 43, Nr. 10 (1922).
Misske und Schütt: Dtsch. Arch. klin. Med. 178, 359 (1936).
Morrison, L. B.: Int. med. Assoc. 92, 1424 (1929).
Müller, F.: Münch. med. Wschr. Jahrg. 1931, Nr. 15, 616.
Nathanson, H. N.: Amer. Journ. Med. Scienc. 183, 459 (1932).
Naunyn, B.: Der Diabetes mellitus (1900).
von Noorden, C.: Die Zuckerkrankheit (1917).
von Noorden-Isaac: Die Zuckerkrankheit (1927).
Pavy: Zitiert nach v. Noorden.
Peiser, F.: Klin. Wchschr. 6, 1419 (1927).
Rabinovitch, I. M.: Ann. int. Med. 8, 1436 (1935).

Radnai und Weiss: Z. klin. Med. 132, 355 (1937).

Root, H. J.: Amer. med. Assoc. 96, 925 (1931).

Rosenberg, M.: Hdb. inn. Sekr. Bd. 3, 2, 1535 (1933).

Seyfarth, C.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Langerhansschen Inseln im menschlichen Pankreas und ihre Beziehungen zum Diabetes mellitus. Fischer, Jena 1920.

Strauss, H.: Acta med. scand. 93, 526 (1938).

Streit, T.: Z. klin. Med. 125, 313 (1933).

Thannhauser, S. J.: Lehrbuch des Stoffwechsels und der Stoffwechselkrankheiten. (1929).

Umber, F.: Die Stoffwechselkrankheiten (1929).

Wiechmann, E.: Dtsch. Arch. klin. Med. 161, 92 (1928).

Wiechmann und Paal: Dtsch. Arch. klin. Med. 154, 287 (1927).

Lebenslauf.

Verfasser wurde am 8. Juni 1915 in Perleberg in der Provinz Brandenburg geboren. Nach dem Besuch des Reformrealgymnasiums seiner Vaterstadt legte er dort Ostern 1933 die Reifeprüfung ab und nahm dann an dem freiwilligen Werkhalbjahr der Studenten in einem holsteinischen Arbeitslager teil. In den folgenden Jahren 1934—1940 studierte er Medizin an den Unversitäten Halle, Rostock und Berlin, wo er auch das medizinische Staatsexamen ablegte. Nach dem 1. klinischen Semester unterbrach er das Studium für $1^1/_2$ Jahre, um seine Wehrdienstpflicht in den Garnisonen Schwerin i. M. und Wismar zu erfüllen.